

DERWENT-ACC-NO: 1998-301267
DERWENT-WEEK: 199827
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Cross-coil type pointer apparatus for vehicle - has uneven parts in magnet, which is accommodated inside bobbin, whose shapes differ at peripheral part of base

PATENT-ASSIGNEE: NIPPONDENSO CO LTD[NPDE]

PRIORITY-DATA: 1996JP-0210211 (August 8, 1996)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 10104276 A	April 24, 1998	N/A	008	G01R 005/16

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP10104276A	N/A	1997JP-0093969	April 11, 1997

INT-CL_(IPC): G01R001/16; G01R005/16

ABSTRACTED-PUB-NO: JP10104276A

BASIC-ABSTRACT: The apparatus has a hollow bobbin (10) that is supported in an inclining direction at its axis. A cross coil (60) is wound around the bobbin. A pointer shaft (70) that coaxially and rotatably supports several bearings (11a,12a), extends upward from the bobbin. A pointer (80) is supported at the extension edge part of the pointer shaft.

A magnet (90), held inside the bobbin, is supported at the intermediate part of the pointer shaft. Damper oil (100) inside the bobbin partially contacts the base (90a) of the magnet. The shapes of the uneven parts (90b) of the magnet are varied at the periphery of the base.

ADVANTAGE - Reduces mechanical friction between bearings; reduces hysteresis error.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/11

TITLE-TERMS:

CROSS COIL TYPE POINT APPARATUS VEHICLE UNEVEN PART MAGNET ACCOMMODATE BOBBIN SHAPE DIFFER PERIPHERAL PART BASE

DERWENT-CLASS: S01

EPI-CODES: S01-A; S01-H;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1998-235851

CLIPPEDIMAGE= JP410104276A
PAT-NO: JP410104276A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10104276 A
TITLE: CROSSING COIL TYPE POINTER DEVICE

PUBN-DATE: April 24, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
KOMURA, TAKASHI
MIYAGAWA, ISAO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
DENSO CORP	N/A

APPL-NO: JP09093969

APPL-DATE: April 11, 1997

INT-CL_(IPC): G01R005/16; G01R001/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a pointer device which reduces mechanical friction force between a pointer shaft and a bearing and reduces hysteresis error of an indicated value by devising a contact shape of a magnet for damper oil.

SOLUTION: A projection and recessed part 90b is formed radially in the radial direction on a bottom face 90a of a magnet 90 supported on a pointer shaft 70 in a large diameter part 13 of a bobbin 10 by using a central part of the bottom face 90a as standard. The shape of the projection and recessed part 90b is like waves along the peripheral direction of the magnet 90. The depth of the projection and recessed part 90b is reduced when approaching the central part of the magnet 90. Damper oil 100 is stored in the large diameter part 13 and covers a lower half part of the magnet 90.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-104276

(43) 公開日 平成10年(1998)4月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 1 R 5/16
1/16

識別記号

F I

G 0 1 R 5/16
1/16

A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-93969

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(22) 出願日 平成9年(1997)4月11日

(72) 発明者 甲村 敬司

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(31) 優先権主張番号 特願平8-210211

(72) 発明者 宮川 功

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(32) 優先日 平8(1996)8月8日

(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

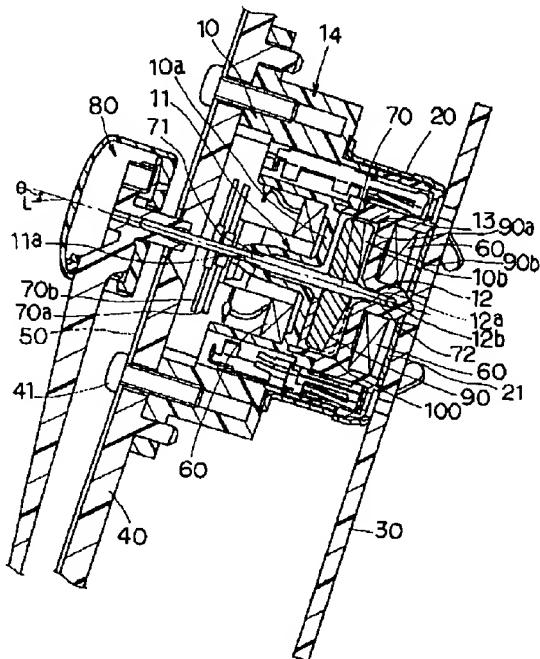
(33) 優先権主張国 日本 (JP)

(54) 【発明の名称】 交差コイル型指針装置

(57) 【要約】

【目的】 ダンパオイルに対するマグネットの接触形状に工夫を凝らすことにより、指針軸の軸受けとの間の機械的摩擦力を低減して指示値のヒステリシス誤差を小さくするようにした交差コイル型指針装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 ボビン10の大径部13内にて指針軸70に軸支したマグネット90の底面90aには、凹凸部90bが、底面90a中心部を基準に径方向に放射状に形成されている。この凹凸部90bの凹凸形状は、マグネット90の周方向に沿い、波形状となっている。凹凸部90bの深さは、マグネット90の中心部に近い程浅くなっている。ダンパオイル100は大径部13内に収容されて、マグネット90の下側半分部分を覆っている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 中空状ボビン(10)であってその軸が鉛直方向に対し傾斜して支持されるボビンと、このボビンに巻装した交差コイル(60)と、前記ボビン内にその両軸受け部(11a、12a)により回動可能に同軸的に支持されて前記ボビンから上方へ延出する指針軸(70)と、この指針軸によりその延出端部にて支持した指針(80)と、

前記ボビン内に収容されて前記指針軸の中間部位に支持したマグネット(90)と、前記ボビン内に収容されて前記マグネットの少なくとも底面(90a)の一部と接触するダンパオイル(100)とを備えた指針装置において、

前記マグネットの少なくとも底面には、その周方向に沿い凹凸形状に変化する凹凸部(90b、90c)が形成されていることを特徴とする交差コイル型指針装置。

【請求項2】 中空状ボビン(10)であってその軸が鉛直方向に対し傾斜するように支持されるボビンと、このボビンに巻装した交差コイル(60)と、前記ボビン内にその両軸受け部(11a、12a)により回動可能に同軸的に支持されて前記ボビンから上方へ延出する指針軸(70)と、

この指針軸によりその延出端部にて支持した指針(80)と、前記ボビン内に収容されて前記指針軸の中間部位に支持したマグネット(90)と、前記ボビン内に収容されて前記マグネットの少なくとも底面(90a)の一部と接触するダンパオイル(100)とを備えた指針装置において、

前記マグネットの少なくとも底面には、前記指針の回動に伴い前記マグネットを前記ダンパオイルの粘性に応じ前記指針軸の軸方向へ変位させる凹凸部(90b、90c)が形成されていることを特徴とする交差コイル型指針装置。

【請求項3】 前記ボビンの下方には、前記マグネットを下方へ磁気的に吸引するように磁性部材(21)が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載の交差コイル型指針装置。

【請求項4】 指針軸(70)が鉛直方向に対し傾斜して上方へ延出するように当該指針軸を軸受け部(11a、12a)により回動可能に支持してなる駆動部(10、60、90、100)と、前記指針軸の延出端部に支持した指針(80)とを備え、

前記駆動部が、交差コイル(60)と、前記指針の中間部位に支持されて前記交差コイルの発生磁界を受けて回動するマグネット(90)と、このマグネットの少なくとも底面(90a)の一部と接触するダンパオイル(100)とを有している指針装置において、

2

前記マグネットの少なくとも底面には、前記指針の回動に伴い前記マグネットを前記ダンパオイルの粘性に応じ前記指針軸の軸方向へ変位させる凹凸部(90b、90c)が形成されていることを特徴とする交差コイル型指針装置。

【請求項5】 前記駆動部の下方には、前記マグネットを下方へ磁気的に吸引するように磁性部材(21)が設けられていることを特徴とする請求項4に記載の交差コイル型指針装置。

【請求項6】 前記凹凸部は、前記マグネットの外周面(91)にも、その周方向に沿い、当該マグネットの底面に近い程大きな凹凸形状となるように形成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一つに記載の交差コイル型指針装置。

【請求項7】 前記凹凸部が、前記マグネットの周方向に沿い波形状に変化するように形成されていることを特徴とする請求項1乃至6のいずれか一つに記載の交差コイル型指針装置。

【請求項8】 前記凹凸部が、前記マグネットの底面外周部から当該マグネットの外周面にかけて、このマグネットを断面逆台形形状と/orに形成されていることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか一つに記載の交差コイル型指針装置。

【請求項9】 中空状ボビン(10)であってその軸が鉛直方向に対し傾斜して支持されるボビンと、このボビンに巻装した交差コイル(60)と、前記ボビン内にその両軸受け部(11a、12a)により回動可能に同軸的に支持されて前記ボビンから上方へ延出する指針軸(70)と、

この指針軸によりその延出端部にて支持した指針(80)と、前記ボビン内に収容されて前記指針軸の中間部位に支持したマグネット(90)と、前記ボビン内に収容されて前記マグネットの少なくとも底面(90a)の一部と接触するダンパオイル(100)とを備えた指針装置において、

前記マグネットの少なくとも底面には、その径方向に沿い凹部及び凸部の一方(90e、90f)が形成されていることを特徴とする交差コイル型指針装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用指針装置その他各種の指針装置に係り、特に、交差コイル型指針装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、例えば、車両用交差コイル型指針装置は、交差コイルを巻装した中空状ボビンを備えており、このボビンは、その軸が鉛直方向に対し傾斜するよう支持されている。また、指針軸が、ボビン内にてその両軸受け部により回動可能に同軸的に支持された状態

でボビンから上方へ延出し、その延出端部にて指針を支持している。また、ボビン内には、マグネットが指針軸の中間部位に支持されて収容されるとともに、ダンパオイルが、マグネットと接触するように収容されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記交差コイル型指針装置では、交差コイルの発生磁界により回動するマグネットの回動力を受けて指針軸が回動するときこの指針軸は両軸受け部との間に機械的摩擦力を生ずる。しかも、指針軸が上述のごとく鉛直方向に対し傾斜している。

【0004】このため、指針が上方から下方へ振れるように指針軸が回動する場合と、指針が下方から上方へ振れるように指針軸が回動する場合とは、共に、両軸受け部に対し指針及び指針軸の荷重が加わる。従って、指針が上方から下方へ振れて目標指示値を指示するように指針軸を回動停止させる場合と、指針が下方から上方へ振れて上記目標指示値を指示するように指針軸を回動停止させる場合とでは、指針軸と両軸受け部との間の摩擦力により、実際の指針の停止位置にずれが生じる。

【0005】この結果が指針の指示のヒステリシス誤差となるため、指示精度の低下を招く。特に、指針が停止する瞬間ににおける両軸受け部と指針軸との間の摩擦状態は、静摩擦状態になる。この状態における摩擦力は、動摩擦状態における摩擦力よりも大きいため、上記ヒステリシス誤差を招き易い。

【0006】そこで、本発明は、以上のようなことに対するため、ダンパオイルに対するマグネットの接触形状に工夫を凝らすことにより、指針軸の軸受けとの間の機械的摩擦力を低減して指示値のヒステリシス誤差を小さくするようにした交差コイル型指針装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1、3、6乃至8に記載の発明によれば、マグネットの少なくとも底面には、その周方向に沿い凹凸形状に変化する凹凸部が形成されている。しかして、マグネットが交差コイルの発生磁界に応じて回動すると、ダンパオイルの粘性のため、このマグネットは、指針軸と共にその軸方向に沿い上方へ押し上げられた状態で回動する。

【0008】また、マグネット、指針軸及び指針には自重があり、マグネットの回動停止と略同時にダンパオイルの粘性による押し上げ作用もなくなる。よって、マグネットが上述のごとく指針軸の軸に沿い上方へ動いた状態で回動しても、このマグネットが、その回動の停止時に、上記自重のため、指針軸の軸方向に沿い下動し、指針軸が両軸受け部の各内面に沿い軸方向に下動する。

【0009】このため、指針が、下方から上方へ振れるように、或いは、逆に、上方から下方へ振れるように、

指針軸が回動しても、この指針軸の回動停止時には、指針軸と両軸受け部との間の機械的摩擦状態は、指針軸の下動により動摩擦状態に維持される。従って、指針の回動方向とは係わりなく、指針軸は、指針の指示値にヒステリシス誤差を生じさせることなく、停止する。これにより、交差コイル型指針装置の指示精度を向上できる。

【0010】ここで、請求項3に記載の発明のように、ボビンの下方に、マグネットを下方へ磁気的に吸引するように磁性部材が設けられていれば、マグネットの回動停止時における下動をより一層確実に実現できる。また、このような請求項1、3、6乃至8に記載の発明の作用効果は、請求項2、3、6乃至8に記載の発明或いは請求項4乃至8に記載の発明によっても同様に達成できる。

【0011】また、請求項9に記載の発明によれば、マグネットの少なくとも底面には、その径方向に沿い凹部及び凸部の一方が形成されている。これによても、請求項1に記載の発明と同様の作用効果を達成できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図面に基づいて説明する。図1は車両用交差コイル型指針装置に本発明が適用された例を示しており、この交差コイル型指針装置は車速計や燃料計等として用いられる。本実施形態では、後述する指針軸70が鉛直方向(図1にて符号1参照)に対し所定角度 θ 。 $(0^\circ < \theta < 90^\circ)$ にて傾斜するように、当該指針装置が車両のインストルメントパネル内に取り付けられている。

【0013】当該指針装置は、段付き筒状ボビン10を備えており、このボビン10は、樹脂成形された上側ボビン部材10a及び下側ボビン部材10bをその各開口部にて互いに嵌合させることにより構成されている。ここで、このボビン10は、下側ボビン10bにて、断面コ字状の磁気シールドケーシング20内に収容されており、このボビン10は、磁気シールドケーシング20と共に回路基板30に固定されている。本実施形態では、磁気シールドケーシング20は、軟磁性材料により形成されている。

【0014】なお、上側ボビン部材10aのボス部14には、導光板40及びこの導光板40上に設けた目盛り板50が複数のネジ41により締着されている。また、図1における符号70aは帰零スプリング、70bは帰零スプリング防振板を示している。また、ボビン10は、上下両側ボビン部材10a、10bにより、上下両小径部11、12及び大径部13を同軸的に形成している。

【0015】両交差コイル60は、ボビン10の大径部13にその外方から巻装されており、これら両交差コイル60は、アナログ入力量に応じた合成磁界を発生するようになっている。指針軸70は、ボビン10内に同軸的に挿入されており、この指針軸70は、その上側中間

部位71及び下端部72にて、小径部11の上端開口部内周面に形成した軸受け部11a及び小径部12内に形成した軸受け部12aにより回動可能に支持されている。

【0016】また、指針軸70は、ボビン10の軸受け部11a、導光板40の中央開口部及び文字板50の中央開口部を通り上方へ延出しており、この指針軸70の先端部には、指針80が、その基部にて支持されている。なお、図1にて符号12bは、指針軸70の下端部72を受ける鋼球を示す。マグネット90は、ボビン10の大径部13内にて指針軸70の下側中間部位に同軸的に支持されており、このマグネット90は、両交差コイル60の発生磁界を受けて回動する。このことは、指針80が、マグネット90の回動に伴う指針軸70に回動に応じて振れ、アナログ入力量を指示表示することを意味する。なお、このマグネット90は、その直径方向両端にて、異極性に磁化されている。

【0017】また、当該マグネット90は、磁気シールドケーシング20と共に効率よく磁路を形成しており、マグネット90は、磁気シールドケーシング20の底壁21により適正に下方へ磁気的に吸引されている。マグネット90の底面90aには、図1乃至図3にて示すとく、凹凸部90bが形成されている。この凹凸部90bは、マグネット90の底面90a中心部を基準に径方向に放射状に形成されており、当該凹凸部90bの凹凸形状は、マグネット90の周方向に沿い、波形状となっている。また、凹凸部90bの深さは、マグネット90の中心部に近い程浅くなっている。

【0018】ダンパオイル100は、ボビン10の大径部13内に収容されており、このダンパオイル100は、マグネット90の図1にて図示下側半分部分を覆っている。このため、ダンパオイル100は、マグネット90の凹凸部90bのうち図1にて下側半分の凹凸表面と接触している。なお、ダンパオイル100としては、粘度の高いシリコンオイル等が採用されており、このダンパオイル100の粘度は、マグネット90の回動時にこれを押し上げ得る程度の値となっている。

【0019】このように構成した本実施形態において、両交差コイル60が入力アナログ量に応じた合成磁界を発生すると、マグネット90が、当該合成磁界を受けて回動する。これに伴い、指針軸70が回動し、指針80が振れて上記入力アナログ量を目盛り板50上にて指示する。

【0020】この場合、ダンパオイル100の粘度がマグネット90を上動させる程度に高い。このため、マグネット90が回動すると、底面90aの凹凸部90bのうち、ダンパオイル100との接触部分が、このダンパオイル100の粘性抵抗を受ける。よって、マグネット90が指針軸70と共にその軸方向に上方へ押し上げられる。

【0021】また、マグネット90、指針軸70及び指針80には自重があり、マグネット90は、磁気シールドケーシング20の底壁21により下方へ磁気的に吸引されている。しかも、マグネット90の回動停止と略同時にダンパオイル100の粘性抵抗の作用もなくなる。よって、マグネット90が上述のごとく指針軸70の軸に沿い上方へ動いた状態で回動しても、このマグネット90が、その回動の停止時に、上記自重及び下方への磁気的吸引力のため、指針軸70の軸方向に沿い下動する。

【0022】このような下動時には、指針軸70の上側中間部位71が軸受け部11aの内面に沿い軸方向に下動するとともに、指針軸70の下端部72が軸受け部12aの内面に沿い軸方向に確実に下動する。このため、指針80が、図1にて図示下方から上方へ振れるよう、或いは、逆に、上方から下方へ振れるように、指針軸70が回動しても、この指針軸70の回動停止時には、指針軸70の上側中間部位71と軸受け部11aとの間の機械的摩擦状態及び指針軸70の下端部72と軸受け部12aとの間の機械的摩擦状態は、指針軸70の上記下動により動摩擦状態に過渡的に維持される。

【0023】従って、このような動摩擦状態では、上側中間部位71と軸受け部11aとの間及び下端部72と軸受け部12aとの間の各摩擦力は、静摩擦状態に比べて著しく小さい。その結果、指針80が下方から上方へ振れるように指針軸70が回動しても、或いは、逆に、指針80が上方から下方へ振れるように指針軸70が回動しても、いずれの場合も、指針軸70は、指針80の指示値にヒステリシス誤差を生じさせることなく、停止する。これにより、交差コイル型指針装置の指示精度を向上できる。

【0024】図4は、上記実施形態の第1変形例の要部を示している。この第1変形例では、凹凸部90aが、マグネット90の外周部91まで形成されている。ここで、この凹凸部90aのうち、マグネット90の外周部91に形成されている部分は、マグネット90の上面から底面にかけて順次大きな凹凸形状となるように形成されている。

【0025】これによても、上記実施形態にて述べたと同様の作用効果を達成できる。図5は、上記実施形態の第2変形例の要部を示している。この第2変形例では、凹凸部90cが、マグネット90を断面逆台形形状にすると、マグネット90の外周面91に沿い凹凸状に形成されている。これによても、上記実施形態にて述べたと同様の作用効果を達成できる。

【0026】図6及び図7(a)は、上記実施形態の第3変形例の要部を示している。この第3変形例では、凸部90dが、図6(a)(b)及び図7(a)にて示すとく、上記実施形態にて述べた凹凸部90bに代えて、マグネット90の底面90aにその直径方向に沿い

断面三角形状に突出形成されている。また、この凸部90dの頂部の底面90aからの高さは、マグネット90の外周縁部からマグネット90の中心に近づく程、低くなっている。なお、凸部90dの頂部は、ボビン10の中空部底壁には接触しないように位置している。その他の構成は上記実施形態と同様である。

【0027】このように構成した本第3変形例において、指針軸70及びマグネット90が、その停止状態において、ボビン10に対し図7(a)にて示す位置にあるものとする。このような状態にて、マグネット90が、上記実施形態と同様に合成磁界を受けて、図7(b)にて図示矢印Aにて示すごとくダンパオイル100に抗して回動すると、この回動に伴い、断面三角形状の凸部90dが、ダンパオイル100を圧縮する。このため、マグネット90が指針軸70に沿いその指針80側に向け押し上げられる(図7(b)にて図示矢印B参照)。

【0028】このとき、ボビン10の両軸受け部11a及び12aの指針軸70との間の摩擦状態は、指針軸70の回転運動及び軸方向運動のため動摩擦状態となる。このため、両軸受け部11a及び12aの指針軸70の間の摩擦力は、静摩擦状態の値よりも低減される。その後、指針80の指示値が上記入力アナログ量に近づくと、指針軸70及びマグネット90の回動速度が低下する。このため、断面三角形状の凸部90dに対するダンパオイル100の押し上げ力が低下して、指針軸70及びマグネット90の軸方向に沿う指針80側への運動力も徐々に低下する。

【0029】そして、この指針80側への運動力が、マグネット90の底面90aに対する磁気シールドケーシング20の底壁21による磁気的吸引力よりも減少すると、マグネット90が磁気シールドケーシング20の底壁21により吸引される。このため、指針軸70もマグネット90と同一方向へ変位する(図7(c)にて図示矢印C参照)。

【0030】このとき、指針軸70が両軸受け部11a、12aに対し相対運動する。このため、指針軸70の両軸受け部11a、12aに対する摩擦状態が動摩擦状態となる。よって、指針軸70の両軸受け部11a、12aに対する摩擦力が低減する。その結果、指針80が下方から上方へ振れるように指針軸70が回動しても、或いは、逆に、指針80が上方から下方へ振れるように指針軸70が回動しても、いずれの場合も、上記実施形態と同様に、指針軸70は、指針80の指示値にヒステリシス誤差を生じさせることなく、停止する。これにより、交差コイル型指針装置の指示精度を向上できる。

【0031】ちなみに、従来の交差コイル型指針計器と、本第3変形例による交差コイル型指針計器とを比較実験してみたところ、図8及び図9にて示すデータが得

られた。但し、従来の交差コイル型指針計器の構造は、本第3変形例による交差コイル型指針計器においてマグネット90の凸部90dがないことを異にするのみである。

【0032】ここで、図8は、従来の交差コイル型指針計器の特性を示し、図9は、本第3変形例の交差コイル型指針計器の特性を示す。これらを比較すると、両交差コイル型指針計器において各指針が時間T1乃至T4の間に上記入力アナログ量に向けて振れる場合、次のようなことが分かる。従来の交差コイル型指針計器では、時間T1乃至T4の間において、指針軸のボビンの両軸受け部との摩擦状態が、動摩擦状態となる(図8(d)参照)。この動摩擦状態は、指針軸の回動運動のみによるものである(図8(b)乃至(d)参照)。このとき、指針軸の回動速度は増大した後減少するが、その軸方向速度は零のままである。

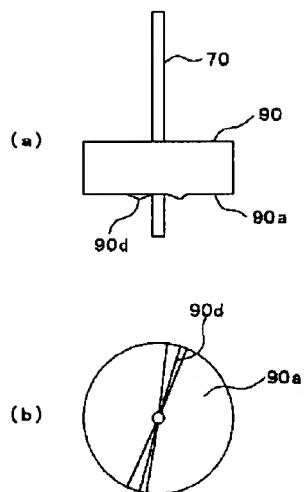
【0033】これに対し、本第3変形例の交差コイル型指針計器では、時間T1乃至T4の間において、指針軸70の回動速度は増大した後減少するが、指針軸70の軸方向速度が、時間T2の前では、増大した後減少し、T3の後では、逆方向に増大した後減少する(図9(b)乃至(d)参照)。これは、上述したように、時間T1乃至T2の間では、ダンパオイル100による凸部90dに対する押し上げ力のもと、指針軸70が回動しながら指針80側へ軸方向運動し、一方、時間T3乃至T4の間では、ダンパオイル100による凸部90dに対する押し上げ力が低下して、指針軸70が回動しながら指針80側とは反対方向へ軸方向運動するためである。

【0034】つまり、本第3変形例の交差コイル型指針計器によれば、従来の交差コイル型指針計器とは異なり、時間T1乃至T4の間にて、指針軸70の軸方向運動に基づき、この指針軸70の両軸受け部11a、12aとの動摩擦状態が確保される。その結果、本第3変形例の交差コイル型指針計器の指針の振れ角は、従来の交差コイル型指針計器の場合よりも円滑に上記アナログ入力量(真値)に向け収束し、指示誤差も減少する(図8(a)、図9(a)参照)。

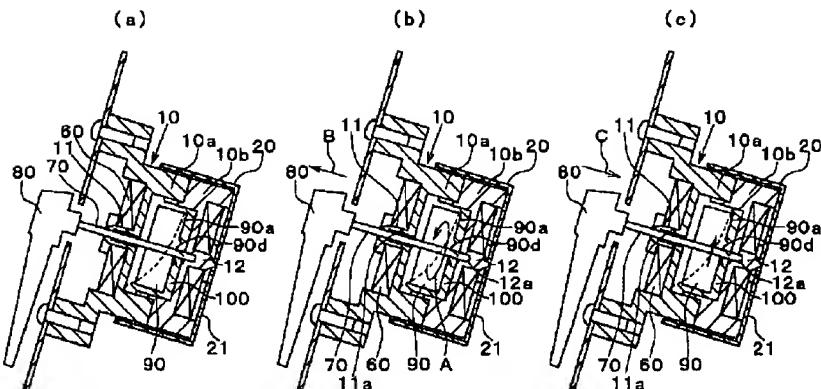
【0035】図10は、上記実施形態の第4変形例の要部を示している。この第4変形例では、凸部90eが、上記実施形態にて述べた凹凸部90bに代えて、図10(a)(b)にて示すごとく、マグネット90の外周壁に、互いに対向する位置にて別部品として設けられている。これによっても、上記実施形態と同様の作用効果を達成できる。

【0036】図11は、上記実施形態の第5変形例の要部を示している。この第5変形例では、凹部90fが、図11(a)(b)にて示すごとく、上記実施形態にて述べた凹凸部90bに代えて、マグネット90の底面90aにその直径方向に沿う断面三角形状に形成されてい

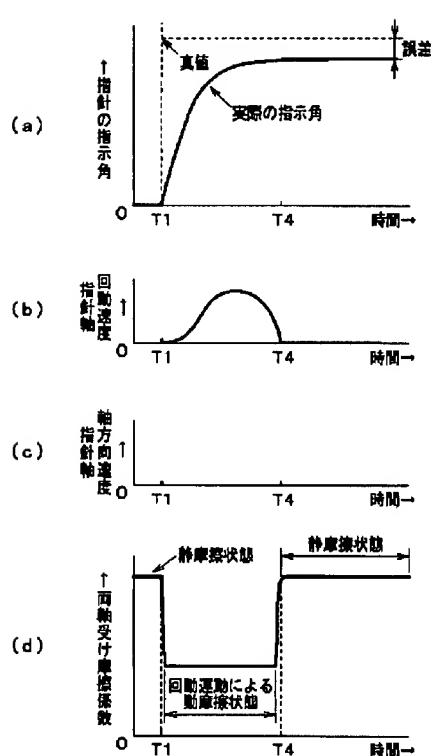
【図6】



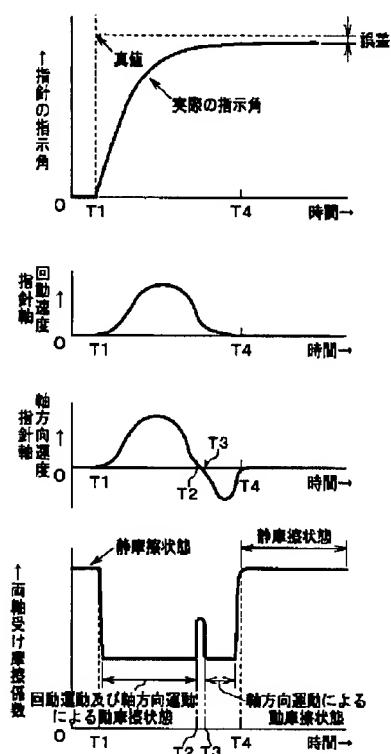
【図7】



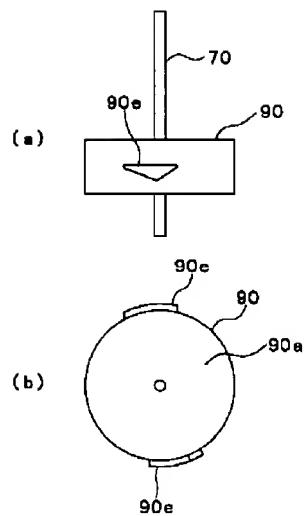
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

